

PAT-NO: JP02000221139A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000221139 A
TITLE: DEFECT DETECTING DEVICE
PUBN-DATE: August 11, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SASAKI, HIROSHI	N/A
KOBAYASHI, KOJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMATAKE CORP	N/A

APPL-NO: JP11021392

APPL-DATE: January 29, 1999

INT-CL (IPC): G01N021/88, G01N021/85 , G01N021/89 ,
G06T007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect a defect without being affected by the difference in the illuminance of an inspection target, to detect the inspection target to be carried without stopping temporarily, and to detect a plurality of types of inspection targets, without registering the normal images of the plurality types of inspection targets for the plurality of types of inspection targets and without discriminating the types of the targets to be inspected.

SOLUTION: Images of a first region S1 and a second region S2 on the surface of an inspection target (aluminum foil affixed to the reverse side of the blister pack of a tablet) 1-1 are fetched. Then, the fetched images are compared by the phase limitation correlation method (Fourier transform to synthesis to phase limitation to inverse Fourier transform and to calculation of correlation values), thus determining whether a defect is generated on the surface of the inspection target 1-1 based on a correlation value being obtained in the comparison process.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-221139

(P2000-221139A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 1 N	21/88	G 0 1 N	21/88 J 2 G 0 5 1
	21/85		21/85 A 5 B 0 5 7
	21/89		21/89 6 1 0 Z 5 L 0 9 6
G 0 6 T	7/00	G 0 6 F	15/62 4 0 5 A
			15/70 4 6 0 B
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-21392

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000006666

株式会社山武

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号

(72) 発明者 佐々木 宏

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会
社山武内

(72) 発明者 小林 孝次

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会
社山武内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

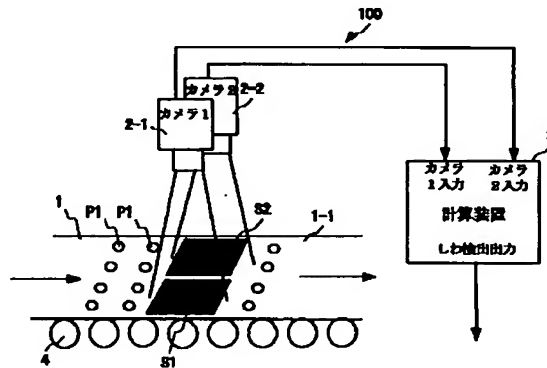
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 欠陥検出装置

(57) 【要約】

【課題】 検査対象物の照度の違いに影響されずに欠陥を高精度で検出する。搬送されてくる検査対象物を一時的に止めることなく欠陥を検出する。複数種類の検査対象物に対して、複数種類分の検査対象物の正常な画像を登録することなく、またこれから検査する対象物の種類を判別することなく、欠陥を検出する。

【解決手段】 検査対象物（錠剤のプリスタバックの裏面に貼られたアルミ箔）1-1の表面の第1の領域S1と第2の領域S2の画像を取り込み、この取り込んだ画像を位相限定相関法（フーリエ変換→合成→位相限定→逆フーリエ変換→相関値の算出）によって照合し、この照合過程で得られる相関値に基づいて検査対象物1-1の表面に欠陥が生じているか否かを判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域の画像を取り込む撮像手段と、

この撮像手段によって取り込まれた第1の領域の画像と第2の領域の画像とにフーリエ変換を施し両者の相関をとって照合する照合手段と、

この照合手段の照合過程で得られる相関値に基づいて前記検査対象物の表面に欠陥が生じているか否かを判定する欠陥判定手段とを備えたことを特徴とする欠陥検出装置。

【請求項2】 請求項1において、前記撮像手段は、前記検査対象物の表面の第1の領域の画像を取り込む第1の撮像手段と、前記検査対象物の表面の第2の領域の画像を取り込む第2の撮像手段とで構成されていることを特徴とする欠陥検出装置。

【請求項3】 請求項1において、前記撮像手段は、前記検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域を共に含む領域の画像を取り込み、前記照合手段は前記撮像手段によって取り込まれた画像から前記第1の領域と第2の領域の画像とを抽出し、この抽出した第1の領域の画像と第2の領域の画像とにフーリエ変換を施し両者の相関をとって照合することを特徴とする欠陥判定装置。

【請求項4】 搬送されてくる検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域の画像を取り込む撮像手段と、この撮像手段によって取り込まれた第1の領域の画像と第2の領域の画像とにフーリエ変換を施し両者の相関をとって照合する照合手段と、

この照合手段の照合過程で得られる相関値に基づいて前記検査対象物の表面に欠陥が生じているか否かを判定する欠陥判定手段とを備え、

前記撮像手段は、前記検査対象物の搬送方向に対して直角方向に並んだ領域を前記第1の領域および第2の領域として取り込むことを特徴とする欠陥検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、錠剤のプリスタバックの裏面に貼られたアルミ箔のしわなどを検出するために用いて好適な欠陥検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】錠剤のプリスタバックの裏面に貼られたアルミ箔の正常な状態を図15(a)に示す。製造過程において、プリスタバック1の裏面に貼られたアルミ箔1-1には、図15(b)に示すようにしわ1-2が生じることがある。このしわ1-2の有無の判定は、従来、検査員が目視によって行っていた。最近、照合装置を用い、このしわの検査を自動化しようと試みられている。例えば、検査対象物である正常なアルミ箔1-1の表面の画像を登録しておき、それに対応する検査時のアルミ箔1-1の画像とを画像の特徴情報に基づいてパターン照合し、合致すれば正常、合致しなければ欠陥が

存在すると判定する。これにより、検査の自動化が可能となり、検査員が不要となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような欠陥検出装置によると、登録時と検査時の照度などの環境が異なると照合精度が大きく低下し、誤判定を生じる虞れがある。また、登録画像と照合画像との位置合わせが厳しく、検査対象物がコンベア等の搬送装置によって運ばれてくる場合には位置合わせのために一時的に搬送装置を止めなければならない。更に、同一の搬送装置によって複数種類の検査対象物が運ばれてくる場合は、予め複数種類分の検査対象物の正常な画像を登録しておく必要があり、作業が面倒である。また、これから検査する対象物の種類はどれなのか判別する手段または装置が必要となり、装置構成が複雑化する。

【0004】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、第1の目的は、検査対象物の照度の違いに影響されずに欠陥を高精度で検出することのできる欠陥検出装置を提供することにある。第2の目的は、搬送されてくる検査対象物を一時的に止めることなく欠陥を検出することのできる欠陥検出装置を提供することにある。第3の目的は、複数種類の検査対象物に対して、複数種類分の検査対象物の正常な画像を登録することなく、またこれから検査する対象物の種類をどれなのか判別することなく、欠陥を検出することのできる欠陥検出装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明は、検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域の画像を取り込み、この取り込んだ第1の領域の画像と第2の領域の画像とにフーリエ変換を施し両者の相関をとって照合し、この照合過程で得られる相関値に基づいて検査対象物の表面に欠陥が生じているか否かを判定するようにしたものである。この発明によれば、検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域の画像とが取り込まれ、この取り込まれた第1の領域の画像と第2の領域の画像とが位相限定相関法（フーリエ変換→合成→位相限定→逆フーリエ変換→相関値の算出）などによって照合され、この照合過程で得られる相関値に基づいて検査対象物の表面に欠陥が生じているか否かが判定される。

【0006】この発明において、検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域の画像を取り込む撮像手段は、検査対象物の表面の第1の領域の画像を取り込む第1の撮像手段と、前記検査対象物の表面の第2の領域の画像を取り込む第2の撮像手段とで構成するようにしてもよく、1つの撮像手段で構成するようにしてもよい。1つの撮像手段で構成する場合には、検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域を共に含む領域の画像を取り込み、この取り込んだ画像から第1の領域と第2の領域の

10

20

30

40

50

画像とを抽出し、この抽出した第1の領域の画像と第2の領域の画像とを位相限定相関法などによって照合する。また、検査対象物が搬送されてくる場合には、検査対象物の搬送方向に対して直角方向に並んだ表面の領域を第1の領域および第2の領域として取り込む。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づき詳細に説明する。図1はこの発明の一実施の形態を示す欠陥検出装置の構成図である。

【0008】〔実施の形態1〕同図において、2-1は第1のカメラ、2-2は第2のカメラ、3は計算装置である。カメラ2-1、2-2はコンベア4によって搬送されてくるプリスタパック1の上面に配置されている。プリスタパック1はその裏面に貼られたアルミ箔（検査対象物）1-1を上面として搬送されてくる。検査対象物1-1の表面には同一パターンP1が縦横方向に繰返し印刷されている。

【0009】カメラ2-1、2-2は、検査対象物1-1の搬送方向に対して直角方向に並んだ方形領域を第1の領域S1および第2の領域S2として取り込むように、その撮影範囲が調整されている。また、第1の領域S1および第2の領域S2はその面積が等しく、検査対象物1-1の搬送過程において、その面積内に同時に同じパターンが入るものとしてその撮影範囲が調整されている。例えば、図2(a)、(b)に示すように、第1の領域S1にパターンP1が4つ入る時、第2の領域S2にもパターンP1が4つ入るものとして、その撮影範囲が調整されている。

【0010】図3は計算装置3の内部構成の要部を示すブロック図である。計算装置3はCPU3-1とA/D変換器3-2、3-3とRAM3-4とROM3-5とI/O（入出力装置）3-6とを備えている。計算装置3はカメラ2-1、2-2からの映像信号（アナログ信号）を入力とし、検査対象物1-1の表面にしわが有るか無いかの判定を行い、その判定結果をしわ検出力として出力する。

【0011】図4は計算装置3におけるCPU3-1が行う特有の処理動作を示すフローチャートである。CPU3-1は、搬送されてくる検査対象物1-1上のパターンP1が第1の領域S1および第2の領域S2に同時に4つ入るタイミングで（図2(a)、(b)参照）、カメラ2-1、2-2からの映像信号をA/D変換器3-2、3-3を介して同時に取り込む（ステップ401）。すなわち、正常であればそのパターンが一致する検査対象物1-1の表面の第1の領域S1の画像と第2の領域S2の画像とを、デジタル値に変換された画像データf1（領域S1）およびf2（領域S2）として同時に取り込む。

【0012】そして、取り込んだ画像データf1に対して2次元離散的フーリエ変換を施し、フーリエ画像デー

タF1を得る（ステップ402）。また、取り込んだ画像データf2に対して2次元離散的フーリエ変換を施し、フーリエ画像データF2を得る（ステップ403）。

【0013】なお、2次元離散的フーリエ変換については、例えば「コンピュータ画像処理入門、日本工業技術センター編、総研出版（株）発行、P.44~45（文献1）」等に説明されている。

【0014】そして、CPU3-1は、ステップ402で得たフーリエ画像データF1とステップ403で得たフーリエ画像データF2とを合成し（ステップ404）、合成フーリエ画像データF3（ u, v ） $= F1 \cdot (u, v) \cdot F2(u, v)$ を得る。なお、この式において、「 \cdot 」は複素共役を表し、（ u, v ）はフーリエ空間であることを示す。

【0015】そして、CPU3-1は、この合成フーリエ画像データF3に対して位相限定処理を行い（ステップ405）、フーリエ画像データF4（ u, v ） $= F3(u, v) / |F3(u, v)|$ を得る。すなわち、合成フーリエ画像データF3の全ての振幅を1として、位相のみの合成フーリエ画像データF4を得る。

【0016】なお、必ずしも振幅を1としなくてもよく、 \log 処理や $\sqrt{\quad}$ 処理等によって振幅を抑制するようにしてもよい。振幅抑制の一形態として全ての振幅を1にすると、すなわち位相のみとすると、 \log 処理や $\sqrt{\quad}$ 処理等に比べ、計算量を減らすことができるという利点とデータが少なくなるという利点がある。

【0017】振幅抑制処理を施した合成フーリエ画像データF4ではフーリエ画像データF1とF2の採取時の照度差による影響が少なくなる。すなわち、振幅抑制処理を行うことにより、各画素のスペクトラム強度が抑圧され、飛び抜けた値がなくなり、より多くの情報が有効となる。

【0018】ステップ405で位相限定処理（振幅を1：特開平9-22406号参照）を行った後、CPU3-1は、その位相限定された合成フーリエ画像データF4に逆フーリエ変換を施し（ステップ406）、合成逆フーリエ画像データf4を得る。

【0019】そして、CPU3-1は、この合成逆フーリエ画像データf4より、 $\max_{x,y} f4(x, y)$ として相関値を算出する（ステップ407）。ここで、 $\max_{x,y}$ はすべての x, y に対する最大値を表す。

【0020】なお、ステップ407では相関値をf4（ x, y ）の最大値としたが、次のような方法で相関値を求めてもよい。すなわち、合成逆フーリエ画像データf4より所定の相関成分エリアの各画素の相関成分の強度（振幅）をスキャンし、各画素の相関成分の強度のヒストグラムを求め、このヒストグラムより相関成分の強度の高い上位n画素を抽出し、この抽出したn画素の相関成分の強度の平均を相関値として求める。

【0021】ステップ407で相関値を求めた後、CPU3-1は、その相関値と予め定められているしきい値とを比較し(ステップ408)、相関値がしきい値より大きければ、検査対象物1-1の表面の第1の領域S1内のパターンと第2の領域S2内のパターンとが一致しており(図2(a),(b)参照)、正常であると判定する。この場合、I/O3-6を介して、「0」レベルのしわが無い旨の検出力を出力する(ステップ409)。

【0022】相関値がしきい値以下であれば、検査対象物1-1の表面の第1の領域S1内のパターンと第2の領域S2内のパターンとが一致せず(図5(a),(b)参照)、異常であると判定する。この場合、I/O3-6を介して、「1」レベルのしわが有る旨の検出力を出力する(ステップ410)。

【0023】この欠陥検出装置100では、カメラ2-1, 2-2を介して同時に取り込んだ画像データf1, f2を用いて欠陥検出を行うので、検査対象物1-1に対する照度変化に影響されずに欠陥を高精度で検出することができる。また、この欠陥検出装置100では、取り込んだ画像データf1とf2とを位相限定相関法(フーリエ変換→合成→位相限定→逆フーリエ変換→相関値の算出)によって照合するようにしているため、同時に取り込んだ画像データf1, f2に照度の違いがあったとしても、この照度の違いに影響されずに欠陥を高精度で検出することができる。

【0024】なお、画像データf1, f2は同時に取り込まれるので、照度の違いはそれほどないと考えられる。従って、必ずしも位相限定相関法によって照合しなくてもよく、log処理や√処理を採用しての照合方法としてもよく、振幅抑制処理(位相限定を含む)自体を省略するようにしてもよい。

【0025】また、この欠陥検出装置100では、カメラ2-1, 2-2を介して同時に取り込んだ画像データf1とf2とにフーリエ変換を施し両者の相関をとって照合するようにしているため、搬送されてくる検査対象物1-1を一時的に止めることなく、欠陥を高精度で検出することができる。

【0026】すなわち、この欠陥検出装置100では、画像データf1とf2とにフーリエ変換を施し両者の相関をとって照合するため、第1の領域S1と第2の領域S2に同じパターンが入っていればよく、多少ずれていても照合精度が落ちないので、位置合わせのために一時的にコンベア4を止める必要がない。例えば、図6(a),(b)に示すように、領域S1でのパターンと領域S2でのパターンが左右に多少ずれていても、相関値のピークの位置がずれるだけで、相関値のピークの値は影響を受けない。

【0027】なお、例えば図7(a),(b)に示すように、領域S2でのパターンが大きく上下にずれた場合には、領域S1でのパターンと領域S2でのパターンとが一致しないので、照合精度は落ちる。また、検査対象物1-1が図8(a)に示すようなパターンを有するものであれば(△と○とでパターンが異なる)、図8(b)に示すように領域S1, S2を定めることにより、上述と同様にして欠陥を検出することができる。

【0028】また、領域S1と領域S2とは、完全に一致しなければ多少重なっていてもよい。すなわち、図9(a)に示すように、その一部を重複して領域S1, S2を設定してもよい。この場合、図9(b)および(c)に示すように、カメラ2-1より領域S1の画像を取り込み、カメラ2-2により領域S2の画像を取り込み、この取り込んだ画像に基づいて欠陥検出を行う。

【0029】また、この欠陥検出装置100では、検査対象物が替わった場合でも、上述と同様にして欠陥の検出を行うことができる。このため、複数種類の検査対象物に対して、複数種類の検査対象物の正常な画像を登録する必要がなく、またこれから検査する対象物の種類をどれなのか判別する必要もない。なお、検査対象物が大きく異なる場合には、カメラ2-1, 2-2の撮影範囲の調整を行うことで対処できる。

【0030】図10に計算装置3の内部構成の別の例を示す。この計算装置3'では、A/D変換器3-2, 3-3の後段にフレームメモリ(FM)3-7, 3-8を設け、A/D変換器3-2, 3-3にてA/D変換された画像データをフレーム単位で取り込むようにしている。また、この計算装置3'では、FFT演算プロセッサ3-9を設け、このFFT演算プロセッサ3-9によって2次元離散フーリエ変換を施すようにしている。

【0031】(実施の形態2)実施の形態1では2台のカメラ2-1, 2-2を設置した。これに対して、実施の形態2では、図11に示すように1台のカメラ2しか設置しない。この場合、カメラ2は、実施の形態1で説明した第1の領域S1および第2の領域S2を共に含む領域(包括画像領域)S3の画像を取り込むように、その撮影範囲を調整する。

【0032】図12は図11における計算装置5の内部構成の要部を示すブロック図である。計算装置5はCPU5-1とA/D変換器5-2とRAM5-3とROM5-4とI/O(入出力装置)5-5とを備えている。計算装置5はカメラ2からの映像信号(アナログ信号)を入力とし、検査対象物1-1の表面にしわが有るか無いかの判定を行い、その判定結果をしわ検出力として出力する。

【0033】図13は計算装置5におけるCPU5-1が行う特有の処理動作を示すフローチャートである。CPU5-1は、搬送されてくる検査対象物1-1上のパターンP1が第1の領域S1および第2の領域S2に同時に4つ入るタイミングで(図2(a),(b)参照)、カメラ2からの映像信号をA/D変換器5-2を

には、領域S1でのパターンと領域S2でのパターンとが一致しないので、照合精度は落ちる。また、検査対象物1-1が図8(a)に示すようなパターンを有するものであれば(△と○とでパターンが異なる)、図8(b)に示すように領域S1, S2を定めることにより、上述と同様にして欠陥を検出することができる。

【0028】また、領域S1と領域S2とは、完全に一致しなければ多少重なっていてもよい。すなわち、図9(a)に示すように、その一部を重複して領域S1, S2を設定してもよい。この場合、図9(b)および(c)に示すように、カメラ2-1より領域S1の画像を取り込み、カメラ2-2により領域S2の画像を取り込み、この取り込んだ画像に基づいて欠陥検出を行う。

【0029】また、この欠陥検出装置100では、検査対象物が替わった場合でも、上述と同様にして欠陥の検出を行うことができる。このため、複数種類の検査対象物に対して、複数種類の検査対象物の正常な画像を登録する必要がなく、またこれから検査する対象物の種類をどれなのか判別する必要もない。なお、検査対象物が大きく異なる場合には、カメラ2-1, 2-2の撮影範囲の調整を行うことで対処できる。

【0030】図10に計算装置3の内部構成の別の例を示す。この計算装置3'では、A/D変換器3-2, 3-3の後段にフレームメモリ(FM)3-7, 3-8を設け、A/D変換器3-2, 3-3にてA/D変換された画像データをフレーム単位で取り込むようにしている。また、この計算装置3'では、FFT演算プロセッサ3-9を設け、このFFT演算プロセッサ3-9によって2次元離散フーリエ変換を施すようにしている。

【0031】(実施の形態2)実施の形態1では2台のカメラ2-1, 2-2を設置した。これに対して、実施の形態2では、図11に示すように1台のカメラ2しか設置しない。この場合、カメラ2は、実施の形態1で説明した第1の領域S1および第2の領域S2を共に含む領域(包括画像領域)S3の画像を取り込むように、その撮影範囲を調整する。

【0032】図12は図11における計算装置5の内部構成の要部を示すブロック図である。計算装置5はCPU5-1とA/D変換器5-2とRAM5-3とROM5-4とI/O(入出力装置)5-5とを備えている。計算装置5はカメラ2からの映像信号(アナログ信号)を入力とし、検査対象物1-1の表面にしわが有るか無いかの判定を行い、その判定結果をしわ検出力として出力する。

【0033】図13は計算装置5におけるCPU5-1が行う特有の処理動作を示すフローチャートである。CPU5-1は、搬送されてくる検査対象物1-1上のパターンP1が第1の領域S1および第2の領域S2に同時に4つ入るタイミングで(図2(a),(b)参照)、カメラ2からの映像信号をA/D変換器5-2を

介して取り込む(ステップ301)。すなわち、正常であればそのパターンが一致する検査対象物1-1の表面の第1の領域S1の画像と第2の領域S2の画像とを含む包括画像領域S3の画像データf0を取り込む。

【0034】そして、この取り込んだ画像データf0から領域S1の画像データと領域S2の画像データとを抽出し、画像データf1(領域S1)およびf2(領域S2)とする(ステップ302)。

【0035】そして、この抽出した画像データf1に対して2次元離散的フーリエ変換を施し、フーリエ画像データF1を得る(ステップ303)。また、抽出した画像データf2に対して2次元離散的フーリエ変換を施し、フーリエ画像データF2を得る(ステップ304)。

【0036】以下、実施の形態1と同様にし、図4に示したステップ404に対応するステップ305において合成フーリエ画像データF3を得、ステップ405に対応するステップ306で位相限定処理を行い、ステップ406に対応するステップ307で逆フーリエ変換を行い、ステップ407に対応するステップ308で相関値の算出を行う。そして、この算出した相関値から、正常・異常を判定する(ステップ309)。

【0037】相関値がしきい値よりも大きければ、検査対象物1-1の表面の第1の領域S1内のパターンと第2の領域S2内のパターンとが一致しており、正常であると判定する。この場合、I/O・5-5を介して、「0」レベルのしわが無い旨の検出力を出力する(ステップ310)。

【0038】相関値がしきい値以下であれば、検査対象物1-1の表面の第1の領域S1内のパターンと第2の領域S2内のパターンとが一致せず、異常であると判定する。この場合、I/O・5-5を介して、「1」レベルのしわが有る旨の検出力を出力する(ステップ311)。

【0039】図14に計算装置5の内部構成の別の例を示す。この計算装置5'では、A/D変換器5-2の後段にフレームメモリ(FM)5-6を設け、A/D変換器5-2にてA/D変換された画像データをフレーム単位で取り込むようにしている。また、この計算装置5'では、FFT演算プロセッサ5-7を設け、このFFT演算プロセッサ5-7によって2次元離散的フーリエ変換を施すようにしている。

【0040】この実施の形態2の欠陥検出装置200では、実施の形態1の欠陥検出装置100がカメラを2台必要していたのに対して、1台でよく、コストの低減を図ることができる。また、2台のカメラの向きや位置合わせが不要なので、設定が容易となる。

【0041】また、実施の形態1の欠陥検出装置100では、領域S1、S2内に同じパターンが入るタイミングがずれる場合、カメラ2-1と2-2からの画像の取

り込みタイミングを合わせる必要があるが、この欠陥検出装置200では、包括領域S3の画像を取り込むので、S1、S2の切り出し領域を変えるのみで対応することができる。

【0042】なお、実施の形態1の欠陥検出装置100では、カメラを2台使用しているので、同一条件でカメラ1台の場合と比べて画像の解像度が高まり、より精密な検査が可能であるという利点がある。

【0043】また、上述した実施の形態1や2では、プリスタックの裏面に貼られたアルミ箔のしわを欠陥として検出するようにしたが、必ずしも検査対象物はプリスタックの裏面に貼られたアルミ箔に限るものではなく、壁紙、トイレットペーパー、プリント板、生地などの検査にも使用することができ、検査対象物は無地であってもよい。

【0044】また、上述した実施の形態1や2では、領域S1、S2を検査対象物1-1の搬送方向に対して直角方向に並んだ方形領域として定めたが、この領域S1、S2は方形に限られるものでないことは言うまでもない。また、領域S1、S2を検査対象物1-1の搬送方向に対して直角方向に並べなくてもよく、搬送方向に対して平行にするなどとしてもよい。また、上述した実施の形態1や2では、搬送されてくる検査対象物に対して欠陥検出を行うようにしたが、静止している検査対象物に対しても同様にして欠陥検出を行うことが可能である。

【0045】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように本発明によれば、検査対象物の表面の第1の領域と第2の領域の画像とが取り込まれ、この取り込まれた第1の領域の画像と第2の領域の画像とが位相限定相関法(フーリエ変換→合成→位相限定→逆フーリエ変換→相関値の算出)などによって照合され、この照合過程で得られる相関値に基づいて検査対象物の表面に欠陥が生じているか否かが判定されるものとなり、検査対象物の照度の違いに影響されずに欠陥を高精度で検出することができるようになる。また、搬送されてくる検査対象物を一時的に止めることなく、欠陥を検出することができるようになる。また、複数種類の検査対象物に対して、複数種類の検査対象物の正常な画像を登録することなく、またこれから検査する対象物の種類をどれなのか判別することなく、欠陥を検出することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態を示す欠陥検出装置の構成図(実施の形態1)である。

【図2】 この欠陥検出装置において定められる第1の領域S1および第2の領域S2にパターンP1が4つ入った時の状態を示す図である。

【図3】 この欠陥検出装置における計算装置の内部構成の要部を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図4】 この計算装置におけるCPUが行う特有の処理動作を示すフローチャートである。

【図5】 第1の領域S1のパターンと第2の領域S2のパターンとが一致していない状態を示す図である。

【図6】 第1の領域S1でのパターンと第2の領域S2でのパターンが左右に多少ずれている状態を示す図である。

【図7】 第2の領域S2でのパターンが大きく上下にずれた状態を示す図である。

【図8】 異なるパターンを有する検査対象物に対する領域S1、S2の設定例を示す図である。

【図9】 その一部を重複して領域S1、S2を設定した例を示す図である。

【図10】 この欠陥検出装置における計算装置の内部構成の別の例を示す図である。

【図11】 本発明の他の実施の形態を示す欠陥検出装置の構成図(実施の形態1)である。

【図12】 この欠陥検出装置における計算装置の内部構成の要部を示すブロック図である。

【図13】 この計算装置におけるCPUが行う特有の処理動作を示すフローチャートである。

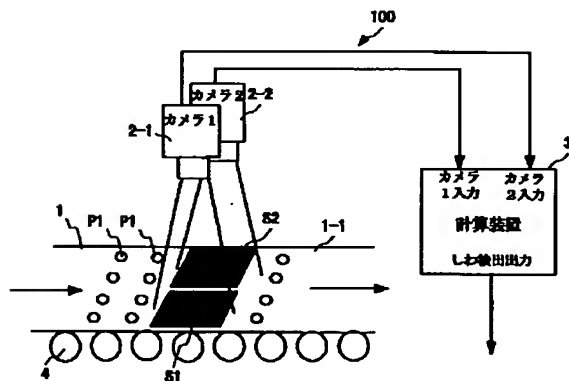
【図14】 この欠陥検出装置における計算装置の内部構成の別の例を示す図である。

【図15】 錠剤のプリスタパックの裏面に貼られたアルミ箔の正常な状態および欠陥(しわ)が生じた状態を示す図である。

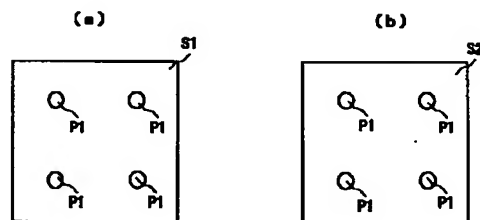
【符号の説明】

1…プリスタパック、1-1…アルミ箔(検査対象物)、1-2…しわ、2、2-1、2-2…カメラ、3、3'、5、5'…計算装置、4…コンベア、S1…第1の領域、S2…第2の領域、P1…同一パターン、S3…包括画像領域、3-1、5-1…CPU、3-2、3-3、5-2…A/D変換器、3-4、5-3…RAM、3-5、5-4…ROM、3-6、5-5…入出力装置(I/O)、3-7、3-8、5-6…フレームメモリ(FM)、3-9、5-7…FFT演算プロセッサ。

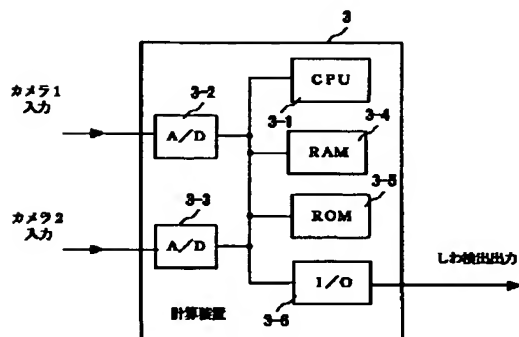
【図1】



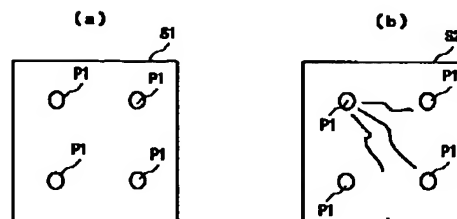
【図2】



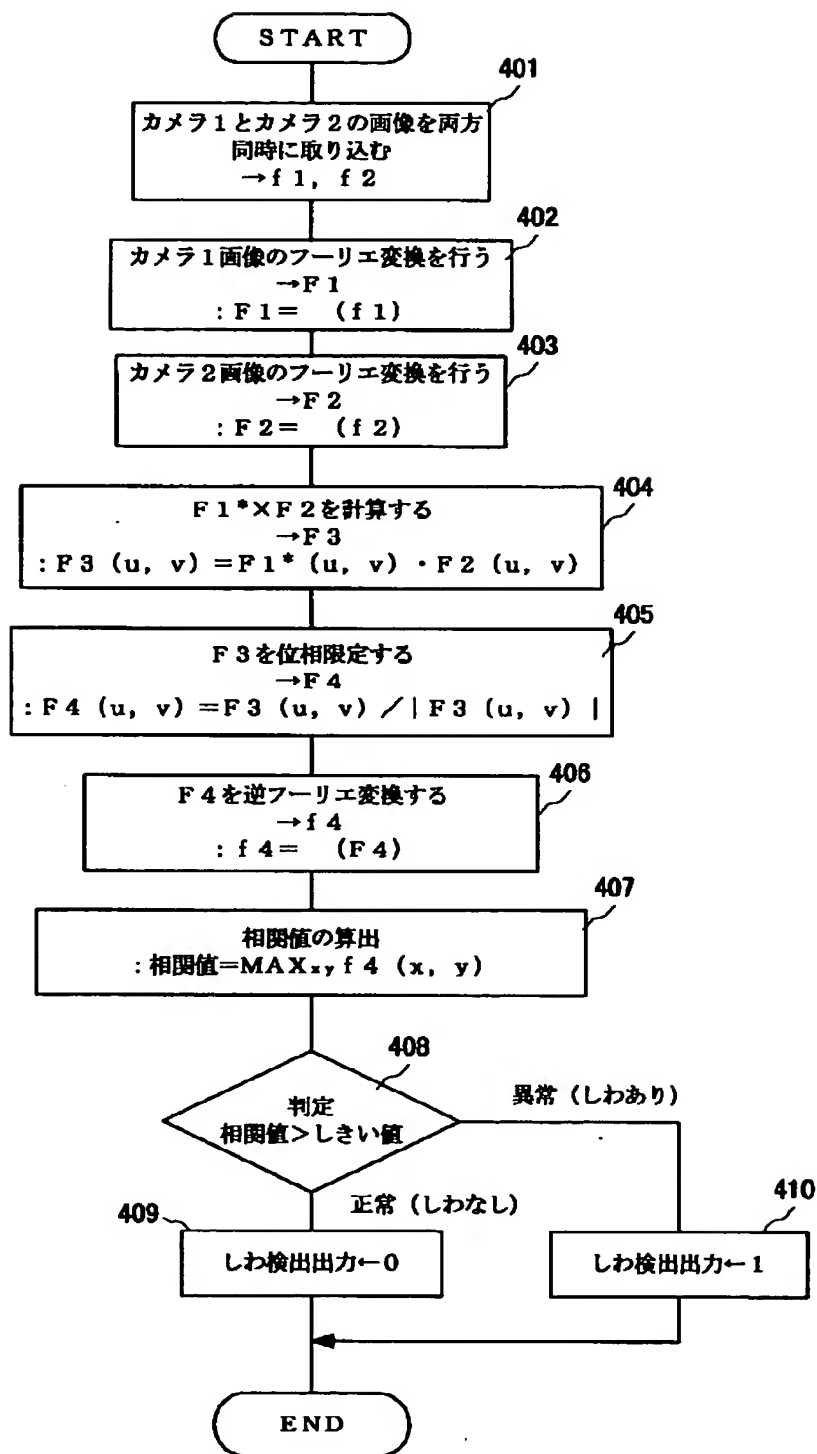
【図3】



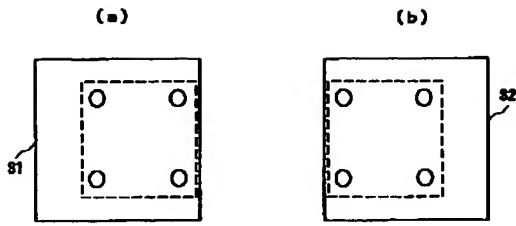
【図5】



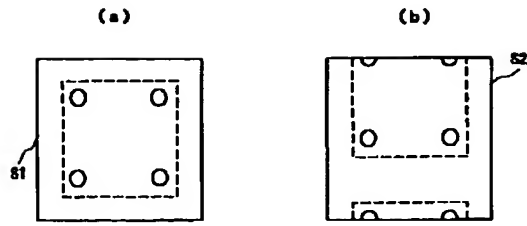
【図4】



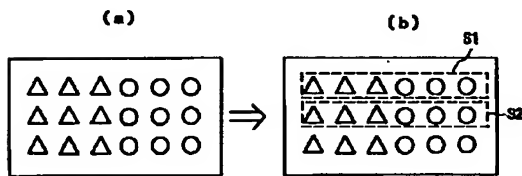
【図6】



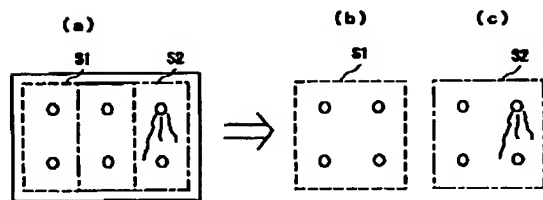
【図7】



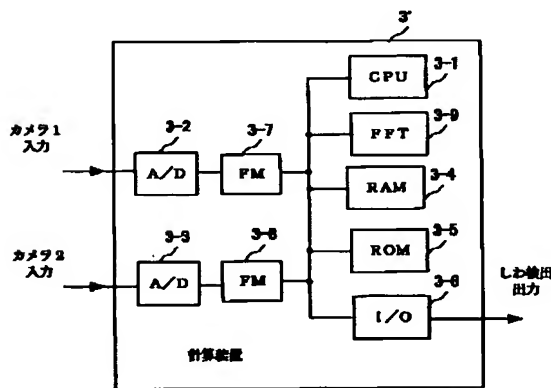
【図8】



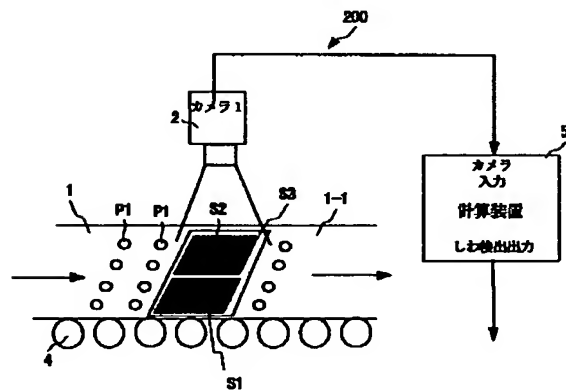
【図9】



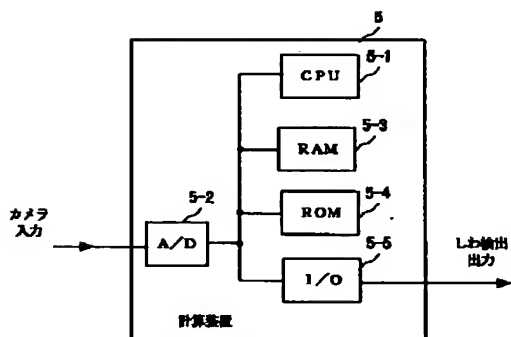
【図10】



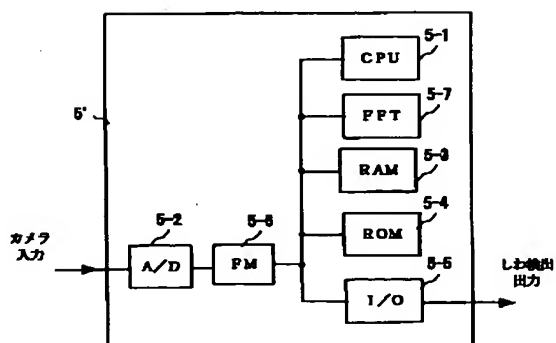
【図11】



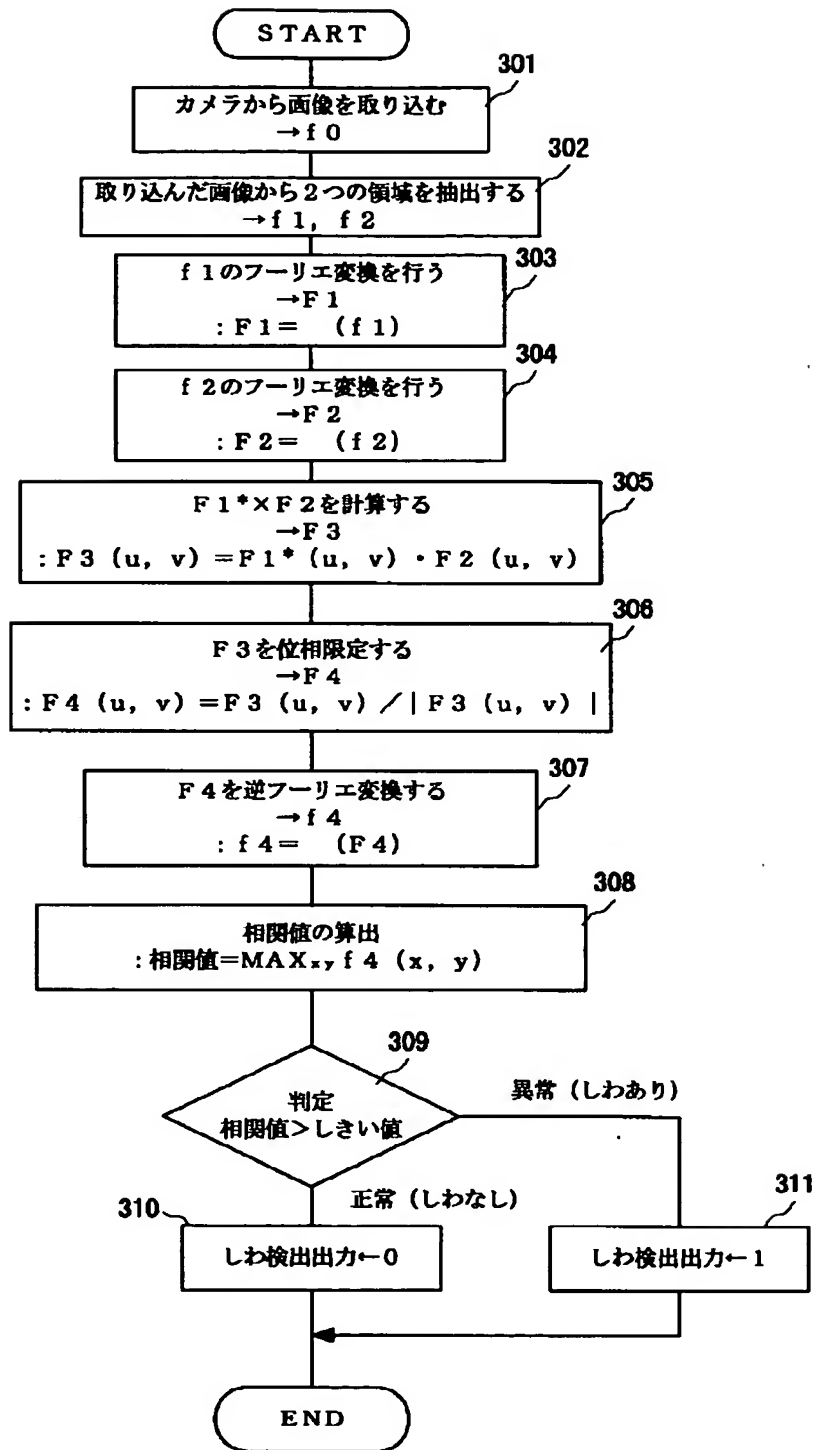
【図12】



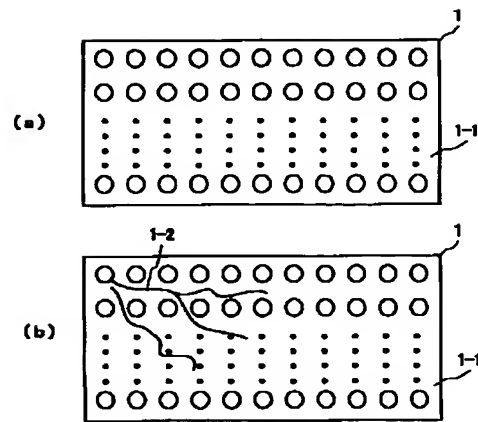
【図14】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G051 AA01 AA02 AA90 AB10 AB20
 AC21 CA04 EA12 EC07 EC10
 ED11
 5B057 AA02 BA02 CC03 CD01 CG05
 DA03 DB02 DB09 DC22
 5L096 AA06 BA03 BA18 FA23 FA34